

висит от особенностей цепи, а емкость C сильно зависит от геометрических соотношений конкретной строительной длины и, в конце концов, определяет величину $Z_в$.

В результате статистической обработки рабочей емкости 142 строительных длин кабеля, установлено, что при нормативном допуске ± 2 нФ/км реальный разброс емкости относительно номинального значения составляет не более $\pm 0,8$ нФ/км. Столь хорошие данные объясняются стабильностью параметров изготовленной жилы: диаметра по изоляции, погонной емкости и эксцентриситета.

На основе статистической обработки рабочей емкости в соответствии с [1] составлены укладочные ведомости для пяти усилительных участков исследуемого кабеля общей протяженностью 60 км.

Методика составления укладочной ведомости, заключающаяся в группировании всех строительных длин, имеющихся на кабельной площадке, по среднеарифметическим значениям рабочих емкостей, причем диапазон значений $\bar{C}_{раб}$ в каждой группе равен 0,1 нФ/км. При таком разделении на группы возможно соединение строительных длин из смежных групп, так как $\Delta\bar{C}_{раб}$ при этом не может оказаться более 0,2 нФ/км.

В результате проведенного группирования строительных длин кабеля линейный тракт становится более однородным и на линии при монтаже кабеля в муфтах по оператору x можно обеспечить выполнение норм отраслевого стандарта [2] на параметры помехозащитности цепей исследуемого кабеля без проведения концентрированного симметрирования цепей.

Литература

1. Цым А.Ю. Симметрирование кабелей связи. Москва: Радио и связь, 1982. 114 с.
2. ОСТ 45.1-98 Сеть первичная взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. Участки кабельные элементарные и секции кабельные линий передачи. Нормы электрические. Методы испытаний.

МОНИТОРИНГ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ, ОБОРУДОВАННЫХ АППАРАТУРОЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ.

Ю.Г. Кузнецов, В.А. Учаев

(г. Екатеринбург ОАО «Завод радиоаппаратуры», urakuz@yandex.ru)

A MONITORING OF HIGH-VOLTAGE LINES EQUIPED BY HIGH FREQUENCY COMMUNICATION

U.G. Kuznetsov, V.A. Uchaev

Одной из важных задач при эксплуатации высоковольтных линий (ВЛ) является своевременное и точное обнаружение координат возникающих повреждений.

Для решения этой проблемы разработана и выпускается аппаратура, использующая метод зондирования ВЛ импульсными сигналами с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ). Информация о месте и типе повреждения (обрыв провода, короткое замыкание, пробой высоковольтного изолятора и т.п.) извлекается из отраженного сигнала в приемном устройстве. Использованию разработанной аппаратуры для мониторинга ЛЭП 110 кВ затрудняет оснащение их оборудованием ВЧ связи, работающем в том же диапазоне частот ($50 \div 1000$ кГц), при соизмеримых уровнях мощности.

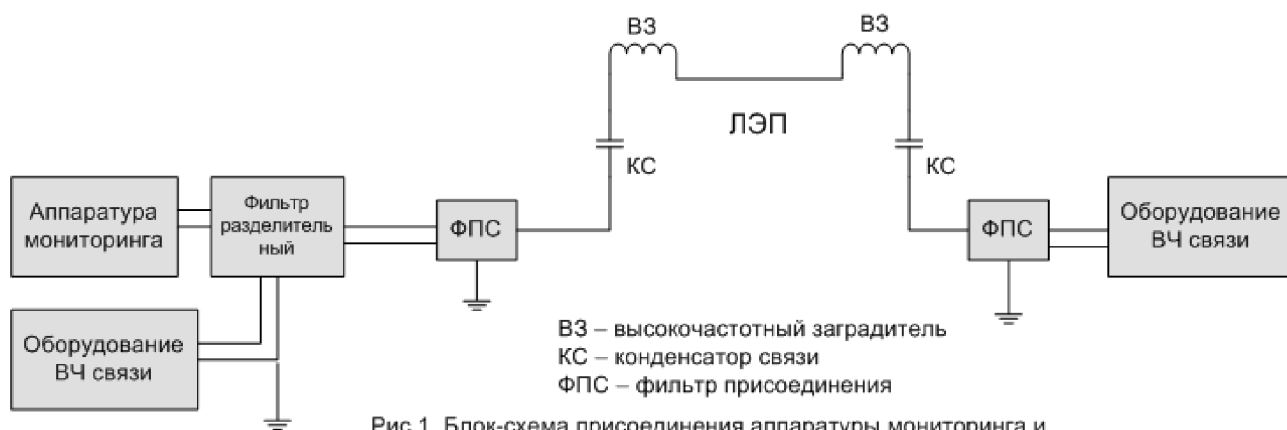


Рис.1. Блок-схема присоединения аппаратуры мониторинга и оборудования связи к линии электропередачи.

Для устранения взаимного влияния оборудования ВЧ связи и аппаратуры мониторинга разработан комплекс мер:

- использование разделительных фильтров для подавления сигналов, создающих помехи оборудованию связи и развязки выходов передатчиков, подключенных к одной линии.
- формирование окон в ЛЧМ сигнале на частотах каналов связи для снижения уровня взаимных помех.

Блок-схема системы показана на рис.1. Оборудование связи и аппаратура мониторинга по рабочей фазе подключены через разделительный фильтр.

Для надежной передачи данных оборудование ВЧ связи требует отношение сигнал помеха не менее 20 дБ. А при приеме сигнала удаленного передатчика требуется общее подавление сигнала аппаратуры мониторинга не менее 50 дБ в полосе частот канала связи. Для увеличения количества полос заграждения спектральных составляющих ЛЧМ сигнала используются окна в ЛЧМ импульсе. Моделированием подобрана оптимальная форма и ширина окна в ЛЧМ сигнале для достижения минимального уровня спектральных составляющих в полосе каналов связи до величины 34-38 дБ, что достаточно для исключения влияния зондирующего сигнала на ВЧ связь. Проверка работы системы определения координат мест повреждения при наличии фильтров и окон в ЛЧМ сигнале показала работоспособность выбранного метода.